

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 58 517.2

Anmeldetag: 14. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: Sauer-Danfoss (Nordborg) A/S,  
Nordborg/DK

Bezeichnung: Hydraulische Ventilanordnung

IPC: F 15 B 20/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. Februar 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Waasmaier", is placed over the typed name of the President.

Waasmaier

**DR.-ING. ULRICH KNOBLAUCH** (bis 2001)  
**DR.-ING. ANDREAS KNOBLAUCH**  
**DR.-ING. DOROTHEA KNOBLAUCH**  
**PATENTANWÄLTE**

**60322 FRANKFURT/MAIN**  
**SCHLOSSERSTRASSE 23**  
TELEFON: (0 69) 9 56 20 30  
TELEFAX: (0 69) 56 30 02  
e-mail: patente@knoblauch.f.uunet.de  
UST-ID/VAT: DE 112012149

DA1423

13. Dez. 2002  
AK/MH-RS

Sauer-Danfoss (Nordborg) A/S  
DK-6430 Nordborg

Hydraulische Ventilanordnung

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Ventilanordnung mit einer Versorgungsanschlußanordnung, die einen Hochdruckanschluß und einen Niederdruckanschluß aufweist, einer Arbeitsanschlußanordnung, die zwei Arbeitsanschlüsse aufweist, die mit einem Verbraucher verbindbar sind, einem Richtungsventil und einem zwischen dem Richtungsventil und der Versorgungsanschlußanordnung angeordneten Kompensationsventil, dessen Druckausgang mit einem Druckeingang des Richtungsventils verbunden ist.

Eine derartige hydraulische Ventilanordnung ist aus DE 199 19 015 A1 bekannt. Das Kompensationsventil, das auch als Druckwaage oder Druckregelventil für das Richtungsventil bezeichnet werden kann, ist vor dem Eingang des Richtungsventils angeordnet. Es sorgt dafür, daß über das Richtungsventil immer eine konstante Druckdif-

ferenz anliegt, d.h. das Kompensationsventil steuert den Zufluß der Hydraulikflüssigkeit zu dem Richtungsventil in Abhängigkeit vom Öffnungsgrad des Richtungsventils.

5

Eine derartige Ventilanordnung wird vielfach in einem hydraulischen System verwendet, in dem mehrere derartige Ventilanordnungen nebeneinander vorgesehen sind. Jede dieser Ventilanordnungen steuert dabei einen eigenen

10 Verbraucher, beispielsweise einen Motor. Ein Beispiel hierfür ist ein hydraulisch angetriebener Bagger, bei dem es verschiedene Motoren gibt, um unterschiedliche Elemente bei der Bewegung der Baggerschaufel steuern zu können. Ein erster Motor ist vorgesehen, um die Neigung  
15 eines Baumes zu steuern. Ein zweiter Motor steuert die Bewegung eines Armes gegenüber dem Baum und ein dritter Motor steuert die Bewegung der Schaufel gegenüber dem Arm.

20 Wenn nun beispielsweise ein Motor betätigt wird und einen entsprechenden Druckbedarf hat, dann muß dieser Druck am Hochdruckanschluß bereitgestellt werden. Dieser hohe Druck liegt dann aber auch an den Hochdruckanschlüssen der anderen Ventilanordnungen an. Bei höheren  
25 Drücken kann es aufgrund von praktisch unvermeidbaren Leckagen vorkommen, daß sich der Druck bis zu einem an sich nicht betätigten Motor fortpflanzt und diesen in Bewegung setzt, obwohl dies gar nicht erwünscht ist. Besonders gefährlich wird dies beispielsweise dann,  
30 wenn durch derartige parasitäre Druckfortpflanzungen eine Last angehoben wird.

Man kann zwar Sicherungsventile zwischen dem Richtungsventil und dem Motor vorsehen. Diese Sicherungsventile können durch die parasitären Druckfortpflanzungen aber unter Umständen aufgesteuert werden. Leckagen lassen

5 sich bei Ventilen mit vertretbarem Aufwand praktisch nicht vermeiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, gefährliche Situationen, die durch unkontrollierte Drücke entstehen,

10 zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird bei einer hydraulischen Ventilanordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß das Kompensationsventil einen Entlastungsausgang aufweist,

15 der mit dem Druckausgang verbindbar ist.

Mit dieser Ausgestaltung erhält das Kompensationsventil eine zweite Funktion. Es muß nun nicht mehr nur dafür sorgen, daß der Druck über das Richtungsventil konstant gehalten wird. Es sorgt auch dafür, daß bei einem Druckanstieg am Druckausgang des Kompensationsventils ab einer bestimmten Schwelle eine Entlastung erfolgt, indem der Druckausgang des Kompensationsventils mit dem Entlastungsausgang verbunden wird. Über den Entlastungsausgang kann dann der Druck am Druckausgang abgesenkt werden. Man verhindert damit relativ frühzeitig, daß sich Drücke aufbauen können, die sich über Leckagen in Bereiche der Ventilanordnung fortpflanzen können, wo sie wirklich stören können, beispielsweise indem sie einen Motor in Bewegung setzen. Die Modifikation des Kompensationsventils ist dabei relativ geringfügig. Ein Entlastungsausgang ist ohne größeren Aufwand leicht vorzusehen.

Vorzugsweise ist der Entlastungsausgang mit dem Niederdruckanschluß verbunden. Man kann den Druck am Druckausgang also auf den Druck in der Niederdruckleitung  
5 absenken. Dies ist in den meisten Fällen der Druck, der im Tank für die Hydraulikflüssigkeit herrscht, mit anderen Worten Tankdruck. Wenn der Druck am Druckausgang auf den Tankdruck abgesenkt worden ist, dann dauert es in der Regel trotz möglicherweise vorhandenen Leckagen  
10 eine gewisse Zeit, bis sich der Druck bei ansonsten geschlossenem Kompensationsventil wieder soweit aufgebaut hat, daß er unter Umständen gefährlich werden könnte.  
Vor diesem Zeitpunkt kann aber der Druckausgang wieder mit dem Entlastungsausgang verbunden werden, so daß gefährliche Situationen relativ zuverlässig unterbunden  
15 werden können.

In einer alternativen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, daß der Entlastungsausgang mit einer Lastfühlleitung verbunden ist, die mit dem Richtungsventil in Verbindung steht. Auch auf diese Weise wird der Druckausgang praktisch auf Tankdruck entlastet. Die Lastfühlleitung steht in der Neutralstellung des Richtungsventils nämlich mit dem Niederdruckanschluß in Verbindung,  
25 so daß der Druck dann über die Lastfühlleitung und das Richtungsventil ebenfalls zum Tank abgelassen werden kann.

Vorzugsweise weist das Kompensationsventil ein aus einer Ausgangsstellung in entgegengesetzte Richtungen bewegbares Ventilelement auf, das bei Bewegung in eine Richtung eine Druckregelfunktion und bei Bewegung in die entgegengesetzte Richtung eine Druckentlastungs-

funktion erfüllt. Man kann also das Kompensationsventil aufbauen, wie bisher auch. Man muß lediglich dafür sorgen, daß das Ventilelement des Kompensationsventils aus der Ausgangsstellung, in der das Kompensationsventil

- 5 normalerweise geschlossen ist, in eine andere Richtung bewegbar ist. Nach der Bewegung in die andere Richtung kann das Ventilelement dann einen Pfad zwischen dem Druckausgang und dem Entlastungsausgang freigeben.
- 10 Hierbei ist von Vorteil, wenn das Ventilelement als Schieber ausgebildet ist, der auf einer Seite vom Druck in der Lastfühlleitung und der Kraft einer Feder und auf der entgegengesetzten Seite vom Druck am Druckausgang beaufschlagt ist. Dies ist zwar der übliche Aufbau eines Kompensationsventils. Aufgrund der Tatsache, daß das Ventilelement, nämlich der Schieber, über seine Ausgangsstellung hinaus verschiebbar ist, ist auf diese Weise aber sichergestellt, daß der Schieber die gewünschte Verbindung zwischen dem Druckausgang und dem Entlastungsausgang dann einrichten kann, wenn der Druck am Druckausgang die Kraft der Feder übersteigt. In der Lastfühlleitung herrscht dann, wenn der Motor über die Arbeitsanschlußanordnung nicht betätigt werden soll, üblicherweise ein geringerer Druck, beispielsweise
- 15 20 25 30 Tankdruck. Man sorgt also dafür, daß der Druck am Druckausgang des Kompensationsventils bei geschlossenem Richtungsventil den Tankdruck nicht wesentlich überschreiten kann. Die Druckdifferenz, die zum Öffnen des Entlastungsausgangs erforderlich ist, hängt von der Kraft der Feder ab.

Vorzugsweise weist der Schieber einen Längskanal auf, der über eine Querbohrung mit dem Druckausgang verbun-

den ist und in einer ersten Druckkammer endet, wobei der Längskanal über die Querbohrung hinausgeht und über eine verschließbare Öffnung mit einer zweiten Druckkammer verbindbar ist, in der ein Entlastungsdruck

5 herrscht. Der Längskanal, der mit der ersten Druckkammer in Verbindung steht, ist aus herkömmlichen Kompen-  
sationsventilen bekannt. Über die Querbohrung wird der Druck am Druckausgang in die erste Druckkammer weiter-  
geleitet, so daß sich der Schieber so einstellen kann,

10 daß der Druck über das angeschlossene Richtungsventil konstant gehalten wird. Mit einer relativ kleinen Modifi-  
kation kann nun der Schieber des Kompensationsventils so verändert werden, daß er die Zusatzfunktion, nämlich die Druckentlastung, erfüllen kann. Hierzu ist es le-  
diglich erforderlich, den Längskanal über die Querbohrung hinaus zu verlängern und über eine Bohrung in die zweite Druckkammer münden zu lassen. Die Bohrung muß natürlich verschließbar sein, damit der Druck am Druck-  
ausgang dann, wenn ein Druck an das Richtungsventil

15 weitergegeben werden soll, nicht kurzgeschlossen wird.

Vorzugsweise ist die zweite Druckkammer mit der Last-  
fühlleitung verbunden. Diese Ausgestaltung hat den Vor-  
teil, daß man die zweite Druckkammer für zwei Funktio-  
nen verwenden kann. Zum einen dient sie dazu, den Druck  
25 vom Druckausgang abzubauen, so daß keine gefährlichen Situationen entstehen können. Zum anderen dient sie da-  
zu, den Schieber so mit Druck zu beeinflussen, daß er im Druckkompensationsbetrieb, also bei einem Flüssig-  
keitsbedarf, in die richtige Position verschoben wird,  
30 um den Druckabfall über das Richtungsventil konstant zu halten.

Vorzugsweise ist die verschließbare Öffnung am Umfang des Schiebers ausgebildet und über eine vorbestimmte Bewegungsstrecke von der Wand einer Gehäusebohrung abgedeckt, in der der Schieber angeordnet ist. Dies ist

5 eine konstruktiv relativ einfache Ausführung, um die Freigabe einer Verbindung zwischen der Längsbohrung und der zweiten Druckkammer von der Stellung des Schiebers abhängig zu machen. Wenn also der Schieber über eine vorbestimmte Strecke, in der er die Feder zusammen-

10 drückt, in Richtung auf die zweite Druckkammer verschoben worden ist, dann gibt die Wand der Bohrung die Öffnung frei und der Druck kann vom Druckausgang zur zweiten Druckkammer hin entlastet werden.

15 Bevorzugterweise ist die vorbestimmte Bewegungsstrecke kürzer als eine Strecke, nach der der Schieber eine Verbindung zwischen dem Druckausgang und dem Hochdruckanschluß freigibt. Der Schieber weist einen umlaufenden Vorsprung auf, der zusammen mit einem Teil der Wand der

20 Gehäusebohrung eine Dichtungszone bildet. Wenn der Schieber in die Druckregelstellung verschoben wird, dann geben Drosselnuten am umlaufenden Vorsprung einen Strömungspfad zwischen dem Hochdruckanschluß und dem Druckausgang frei. Man sieht nun vor, daß diese Dichtungszone lang genug ist, so daß die Öffnung von der

25 Wand der Gehäusebohrung freigegeben wird, bevor die Abdichtung in dieser Dichtungszone aufgegeben wird. Es kann also bei Verschiebung in die "Entlastungsstellung" des Schiebers niemals ein unmittelbarer Druckdurchgang

30 zwischen dem Hochdruckanschluß und dem Druckausgang eingerichtet werden.

Auch ist von Vorteil, wenn im Längskanal zwischen der Öffnung und der Querbohrung ein Rückschlagventil angeordnet ist. Mit diesem Rückschlagventil vermeidet man, daß in Extremfällen bei Verschiebung des Schiebers in

- 5 die Kompensationsrichtung ein Kurzschluß zwischen dem Druckausgang und dem Hochdruckanschluß besteht und beispielsweise eine Last ungewollt absinkt, wenn der Druck am Druckausgang größer ist als der Druck am Hochdruckanschluß und Sperrventile zwischen dem Motor und dem  
10 Richtungsventil fehlen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigen:

- 15 Fig. 1 ein schematisches Schaltbild einer Ventilanordnung,

- 20 Fig. 2 eine Ventilanordnung schematisch im Querschnitt und

- Fig. 3 eine zweite Ausführungsform der Ventilanordnung schematisch im Querschnitt.

- 25 Fig. 1 zeigt eine Ventilanordnung 1, die vorzugsweise modulartig aufgebaut ist und zur Betätigung eines Motors 2 dient. Der Motor ist an einer Arbeitsanschlußanordnung mit zwei Arbeitsanschlüssen A, B angeschlossen, zu denen Arbeitsleitungen a, b führen.

- 30 Die Ventilanordnung 1 weist ferner eine Versorgungsanschlußanordnung auf mit einem Hochdruckanschluß P, der mit einer Pumpenleitung 3 verbunden ist, und einem Nie-

derdruckanschluß T, der mit einer Behälterleitung 4 verbunden ist. Ferner ist eine Lastdruckleitung LS vorgesehen, die mit einem Lastdrucksystem 5 verbunden ist.

- 5 Ein Richtungsventil 6 steuert die Betätigung des Motors 2 und zwar nach Richtung und nach Auslenkung. Das Richtungsventil 6 weist einen Schieber 7 auf, der in insgesamt vier Positionen verschiebbar ist. In der dargestellten Neutralposition 9 ist ein Druckeingang 8 des
- 10 Richtungsventils 6 von den Arbeitsleitungen a, b, die zu den Arbeitsanschlüssen A, B führen, getrennt. Das Lastfühlsystem 5 ist mit der Behälterleitung 4 verbunden. Ferner sind zwei Betätigungsstellungen 10, 11 vorgesehen, in denen der Druckeingang 8 jeweils mit einer
- 15 der Arbeitsleitungen a, b und die jeweils andere Arbeitsleitung b, a mit der Behälterleitung 4 verbunden ist. In einer Schwimmstellung 12 sind die beiden Arbeitsleitungen a, b mit der Behälterleitung 4 verbunden. Der Schieber 7 wird durch einen nur schematisch dargestellten Magnetantrieb 13 oder einen nicht näher dargestellten Handhebel betätigt.
- 25 Zwischen der Pumpenleitung 3 und dem Druckeingang 8 des Richtungsventils 6 ist ein lastdruckgesteuertes Kompensationsventil 14 angeordnet, dessen Druckausgang 15 mit dem Druckeingang 8 des Richtungsventils 6 verbunden ist. Das Kompensationsventil 14 weist einen Schieber 16 auf, für den zwei Stellungen symbolisiert sind.
- 30 In der in Fig. 1 dargestellten Stellung verbindet der Schieber 16 die Pumpenleitung 3 mit dem Druckausgang 15 und zwar über eine verstellbare Drossel 17. Der Schieber 16 ist dabei auf der einen Seite von einem Druck Pk

am Druckausgang beaufschlagt und auf der anderen Seite vom Druck im LS-System 5 sowie von der Kraft einer Feder 18. Der Schieber 16 wird in dieser Regelposition so eingestellt, daß der Druck über das Richtungsventil 6 5 konstant gehalten werden kann.

In seiner anderen Stellung verbindet der Schieber 16 den Druckausgang 15 des Kompensationsventils 14 mit einem Entlastungsausgang 19.

10

Der Entlastungsausgang 19 ist, wie mit einer durchgezogenen Linie dargestellt ist, mit dem Lastfühlsystem 5 verbunden. In einer gestrichelt dargestellten Alternative kann der Lastausgang 19 auch mit der Niederdruckleitung T verbunden sein. Die Wirkung ist in beiden Fällen die gleiche, wie weiter unten erläutert werden wird.

20 In den beiden Arbeitsleitungen a, b sind Sperrventile 20, 21 angeordnet, von denen jedes ein Rückschlagventil 22, 23 und einen Durchgangspfad 24, 25 aufweist. Je nachdem, in welche Richtung der Motor 2 betätigt werden soll, wird das eine oder das andere Sperrventil betätigt. Die hierzu erforderlichen Antriebe sind nur schematisch dargestellt. Für weitere Einzelheiten wird auf die Beschreibung in DE 199 19 015 A1 verwiesen.

25 Die Ventilanordnung 1 arbeitet nun wie folgt: Wenn das Richtungsventil 6 betätigt wird, dann entsteht im Lastfühlsystem 5 ein Druck, der auf den Schieber 16 des Kompensationsventils 14 wirkt und den Schieber 16 so verschiebt, daß dem Druckeingang 8 des Richtungsventils 6 Hydraulikflüssigkeit unter einem vorbestimmten Druck

zugeführt werden kann. Der Druck wird konstant gehalten unabhängig davon, wie groß der "Verbrauch" durch den Motor 2 ist. Die Auslenkung des Motors 2 nach Betrag und Richtung wird also durch das Richtungsventil 6 bestimmt.

Wenn ein Motor 2 betätigt wird, dann muß auf der Hochdruckleitung P der entsprechende Druck zur Verfügung gestellt werden. Dieser Druck liegt dann an allen Modulen oder Ventilanordnungen 1 an, die an der gleichen Hochdruckleitung P angeschlossen sind.

Wenn nun bei einer der angeschlossenen Ventilanordnungen 1 das Richtungsventil 6 geschlossen ist, dann ist es aufgrund von unvermeidlichen Leckagen möglich, daß die unter hohem Druck in der Hochdruckleitung P anstehende Hydraulikflüssigkeit über das Kompensationsventil 14 zum Druckausgang 15 gelangt. Bei einem entsprechend weiter wachsenden Druck ist es genauso gut möglich, daß die Flüssigkeit unter Druck in die Arbeitsleitungen a, b gelangt und dann den Motor 2 betätigt.

Um dies zu vermeiden, ist der Entlastungsausgang 19 vorgesehen, zu dem der Druck  $P_k$  entlastet werden kann, wenn dieser Druck  $P_k$  die Kraft der Feder 18 übersteigt.

Wenn der Schieber 7 des Richtungsventils 6 in der dargestellten Neutralstellung 9 steht, ist das Lastfühlsystem 5 mit der Behälterleitung 4 verbunden. Der Druck im Lastfühlsystem 5 wirkt also praktisch ohne Kraft auf den Schieber 16, so daß lediglich die Kraft der Feder 18 in eine Richtung wirkt. In die entgegengesetzte Richtung wirkt der Druck  $P_k$ , der den Schieber 16 dann

so verschiebt, daß eine Verbindung zwischen dem Druckausgang 15 und dem Entlastungsausgang 19 hergestellt wird. Der Druck  $P_k$  kann dann entweder über das Lastfühlsystem 5 zum Niederdruckanschluß T abfließen

- 5 oder direkt zum Niederdruckanschluß T. Sobald der Druck am Druckausgang 15 des Kompensationsventils 14 weit genug abgesunken ist, bewegt sich der Schieber 16 wieder in seine Ausgangsstellung zurück.

- 10 Damit wird vermieden, daß sich am Druckausgang 15 des Kompensationsventils ein Druck  $P_k$  aufbaut, der den Druck im Lastfühlsystem 5 wesentlich überschreitet.

- 15 Eine Möglichkeit, eine derartige Anordnung in einer Ventilanordnung zu realisieren, ist in Fig. 2 dargestellt. In Fig. 2 sind Teile, die denen der Fig. 1 entsprechen, mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

- 20 In einem Gehäuse 26 ist der Schieber 7 des Richtungsventils axial verschiebbar angeordnet. Der Schieber 7 ist dabei in einer Bohrung 27 des Gehäuses 26 angeordnet. Er weist, wie dies an sich bekannt und daher nicht näher erläutert ist, mehrere Ausnehmungen 28 und Drosselnuten 29 auf, so daß ein Flüssigkeitsstrom vom Druckausgang 8 zu den Arbeitsanschlüssen A, B in Abhängigkeit von der Stellung des Schiebers 7 möglich ist.

- 25 Vom Kompensationsventil ist der Schieber 16 zu erkennen, der in einer Gehäusebohrung 30 angeordnet ist. Der Schieber 16 weist einen Längskanal 31 auf, der den Schieber über einen gewissen Teil seiner Länge durchsetzt und an einem Ende (in Fig. 2 links) in eine erste Druckkammer 32 mündet. Am entgegengesetzten Ende des

Schiebers 16 ist eine zweite Druckkammer 33 vorgesehen, in der die Feder 18 angeordnet ist und die mit dem LS-System 5 verbunden ist. Der Längskanal 31 steht über eine Querbohrung 34 mit dem Druckausgang 15 in Verbindung. Der Druckausgang 15 wird durch eine umlaufende Nut in der Gehäusebohrung 30 gebildet, die über einen Kanal 35 mit dem Druckeingang 8 des Richtungsventils 6 verbunden ist.

- 10 Der Längskanal ist über die Querbohrung 34 hinaus verlängert bis zu einer weiteren quer verlaufenden Bohrung 36, die im Umfang des Schiebers 16 mündet und in der in Fig. 2 dargestellten Position des Schiebers 16 von der Gehäusebohrung 30 abgedeckt ist. Wenn der Schieber 16  
15 jedoch um eine kleine Strecke nach rechts gegen die Kraft der Feder 18 verschoben wird, dann wird die Bohrung 36 von der Gehäusebohrung 30 freigegeben und es besteht eine Verbindung zwischen dem Druckausgang 15 und der zweiten Druckkammer 33.
- 20 Die Pumpenleitung 3 mündet in eine Ausnehmung 37 der Gehäusebohrung 30. Der Schieber 16 weist einen umlaufenden Vorsprung 38 mit Drosselnuten 39 auf, wobei der Vorsprung 38 in der in Fig. 2 dargestellten Position  
25 mit der Gehäusebohrung 30 eine Dichtungszone 40 bildet. Die Überdeckung zwischen dem Vorsprung 38 und der Gehäusebohrung 30 besteht noch, wenn sich die Mündung der Bohrung 36 in die zweite Druckkammer 33 öffnet.
- 30 Wenn der Druck in der zweiten Druckkammer 33 ansteigt, weil der Druck im Lastfühlsystem 5 ansteigt, wird der Schieber 16 nach links verschoben, weil die Kraft, die der Druck im Lastfühlsystem 5 auf den Schieber 16 aus-

übt, größer ist als die Kraft, die der Druck  $P_k$  auf die entgegengesetzte Seite des Schiebers 16 ausübt. Ein Flüssigkeitsstrom vom Hochdruckanschluß P zum Druckeingang 8 des Richtungsventils kann sich ausbilden.

5

- Wenn hingegen das Kompensationsventil geschlossen ist (wie in Fig. 2 dargestellt) und sich aufgrund von Leckagen ein Druck am Druckausgang 15 des Kompensationsventils bildet, dann gelangt dieser Druck durch den Längskanal 31 in die erste Druckkammer 32 und verschiebt den Schieber 16 gegen die Kraft der Feder 18 nach rechts, so daß die Bohrung 36 in die zweite Druckkammer 33 öffnet, die zu diesem Zeitpunkt praktisch drucklos ist. Die Flüssigkeit aus dem Druckausgang 15 kann dann in die zweite Druckkammer 33 abfließen.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausgestaltung, die im wesentlichen der der Fig. 2 entspricht. Geändert hat sich, daß im Schieber 16 ein Rückschlagventil 41 zwischen der Bohrung 36, die sich in die zweite Druckkammer 33 öffnet, und der Querbohrung 34, die sich in den Druckausgang 15 öffnet, angeordnet ist.

In Fig. 3 ist der Schieber 16 in einer Extremposition dargestellt, in der der Schieber 7 des Richtungsventils einen Pfad von dem Arbeitsanschluß B zum Druckausgang 15 des Kompensationsventils praktisch vollständig freigegeben hat.

30 Die in Fig. 3 dargestellte Ventilanordnung kann auch dann verwendet werden, wenn die Sperrventile 20, 21 nicht vorhanden sind.

DA1423

Patentansprüche

1. Hydraulische Ventilanordnung mit einer Versorgungsanschlußanordnung, die einen Hochdruckanschluß und einen Niederdruckanschluß aufweist, einer Arbeitsanschlußanordnung, die zwei Arbeitsanschlüsse aufweist, die mit einem Verbraucher verbindbar sind, einem Richtungsventil und einem zwischen dem Richtungsventil und der Versorgungsanschlußanordnung angeordneten Kompensationsventil, dessen Druckausgang mit einem Druckeingang des Richtungsventils verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Kompensationsventil (14) einen Entlastungsausgang (19) aufweist, der mit dem Druckausgang (15) verbindbar ist.
- 15 2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Entlastungsausgang (19) mit dem Niederdruckanschluß (T) verbunden ist.

3. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Entlastungsausgang (19) mit einer Lastfühlleitung (5) verbunden ist, die mit dem Richtungsventil (6) in Verbindung steht.

5

4. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Kompensationsventil (14) ein aus einer Ausgangsstellung in entgegengesetzte Richtungen bewegbares Ventilelement aufweist, das bei Bewegung in eine Richtung eine Druckregelfunktion und bei Bewegung in die entgegengesetzte Richtung eine Druckentlastungsfunktion erfüllt.

10

15 5. Ventilanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilelement als Schieber (16) ausgebildet ist, der auf einer Seite vom Druck in der Lastfühlleitung (5) und der Kraft einer Feder (18) und auf der entgegengesetzten Seite vom Druck am Druckausgang (15) beaufschlagt ist.

20

6. Ventilanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (16) einen Längskanal (31) aufweist, der über eine Querbohrung (34) mit dem Druckausgang (15) verbunden ist und in einer ersten Druckkammer (32) endet, wobei der Längskanal (31) über die Querbohrung (34) hinausgeht und über eine verschließbare Öffnung (36) mit einer zweiten Druckkammer (33) verbindbar ist, in der ein Entlastungsdruck herrscht.

25

30

7. Ventilanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Druckkammer (33) mit der Lastfühlleitung (5) verbunden ist.
- 5 8. Ventilanordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die verschließbare Öffnung (36) am Umfang des Schiebers (16) ausgebildet und über eine vorbestimmte Bewegungsstrecke von der Wand einer Gehäusebohrung (30) abgedeckt ist, in der der Schieber (16) angeordnet ist.
- 10 9. Ventilanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die vorbestimmte Bewegungsstrecke kürzer ist als eine Strecke, nach der der Schieber (16) eine Verbindung zwischen dem Druckausgang (15) und dem Hochdruckanschluß (P) freigibt.
- 15 10. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Längskanal (31) zwischen der Öffnung (36) und der Querbohrung (34) ein Rückschlagventil (41) angeordnet ist.
- 20

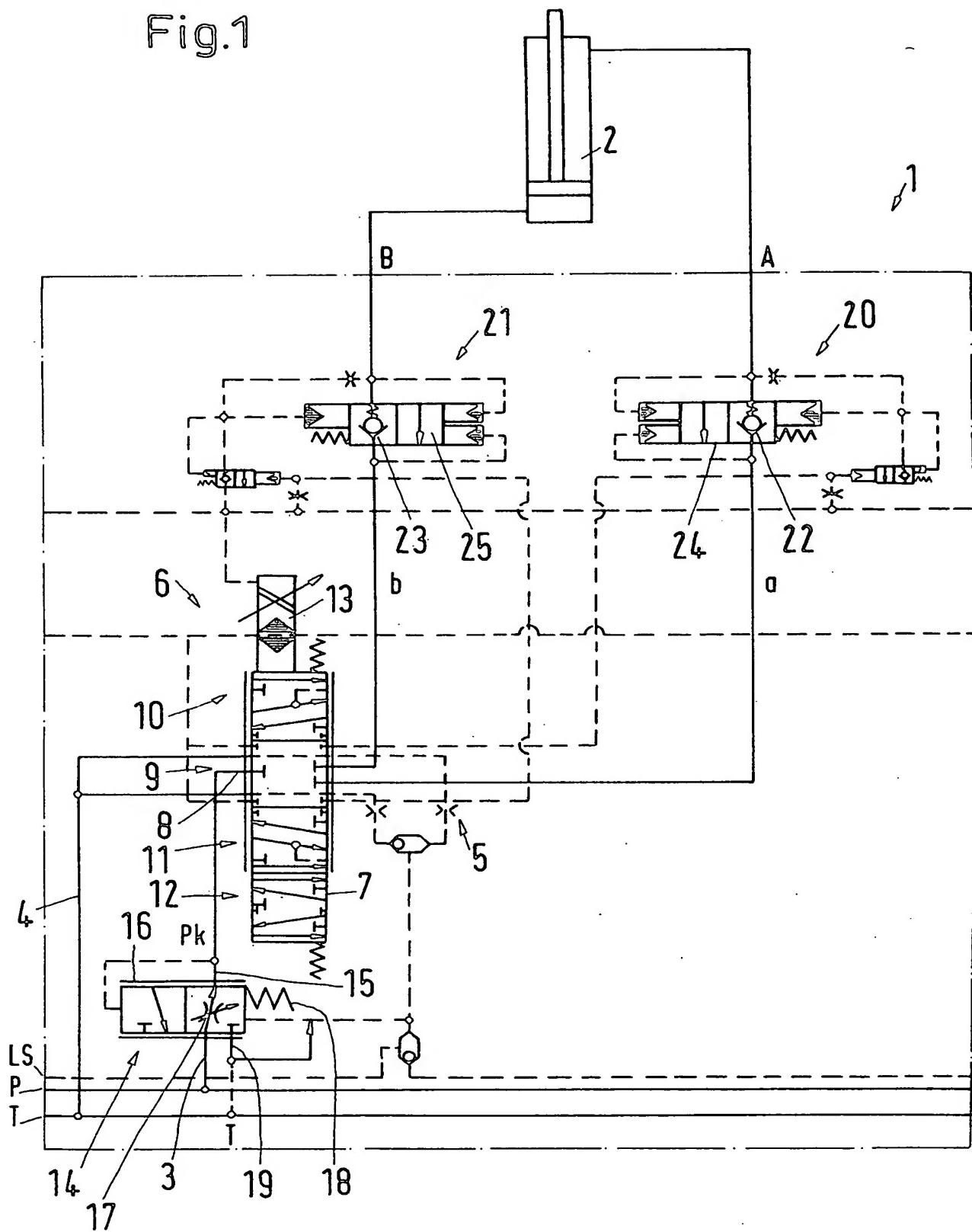
### Zusammenfassung

Es wird eine hydraulische Ventilanordnung (1) angegeben mit einer Versorgungsanschlußanordnung, die einen Hochdruckanschluß (P) und einen Niederdruckanschluß (T) aufweist, einer Arbeitsanschlußanordnung, die zwei Arbeitsanschlüsse (A, B) aufweist, die mit einem Verbraucher (2) verbindbar sind, einem Richtungsventil (6) und einem zwischen dem Richtungsventil (6) und der Versorgungsanschlußanordnung angeordneten Kompensationsventil (14), dessen Druckausgang (15) mit einem Druckeingang 5 (10) des Richtungsventils (6) verbunden ist.

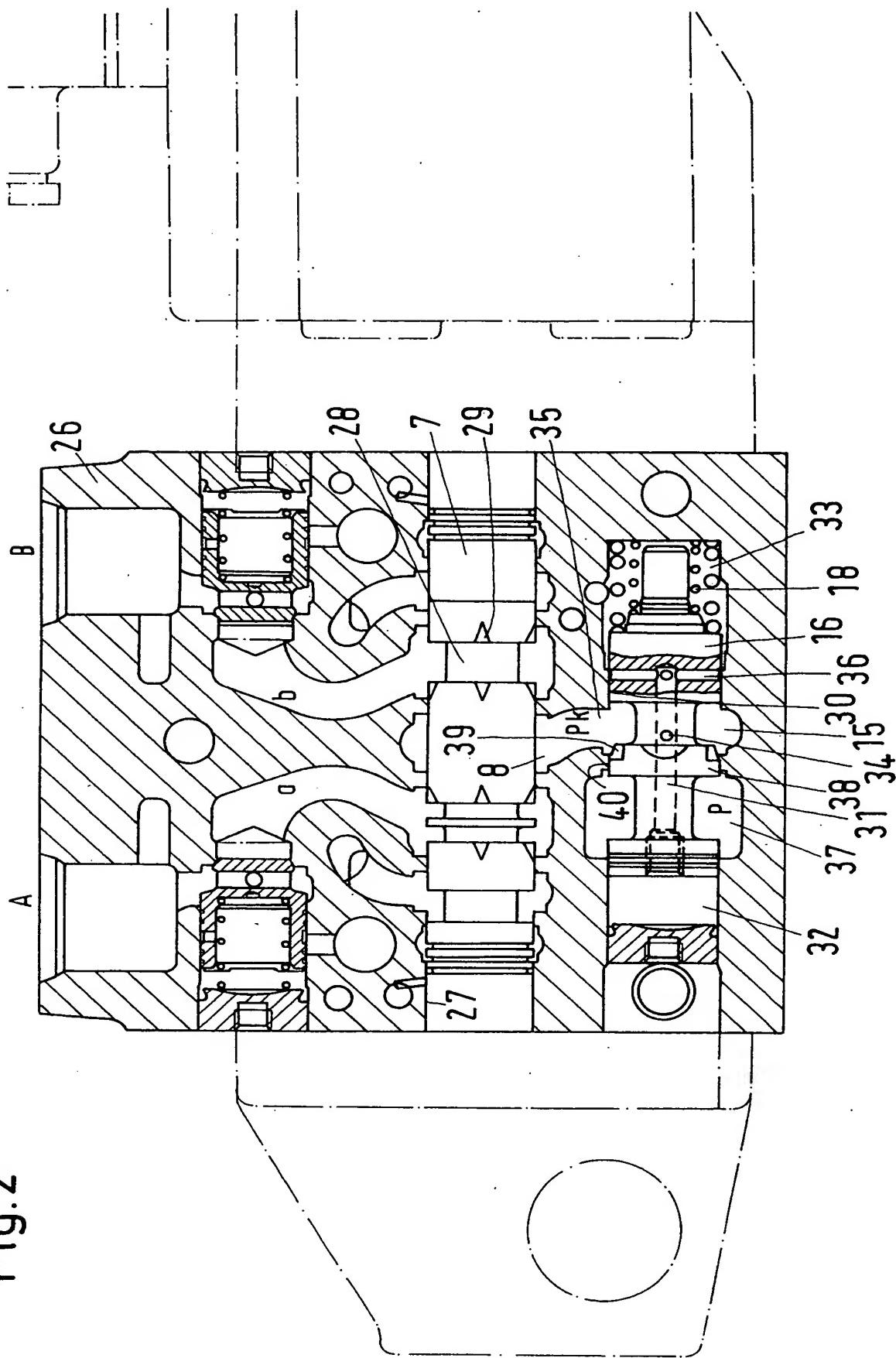
- Man möchte gefährliche Situationen, die durch unkontrollierte Drücke entstehen, vermeiden.
- 15 Hierzu ist vorgesehen, daß das Kompensationsventil (14) einen Entlastungsausgang (19) aufweist, der mit dem Druckausgang (15) verbindbar ist.

Fig. 1

Fig.1



**Fig.2**



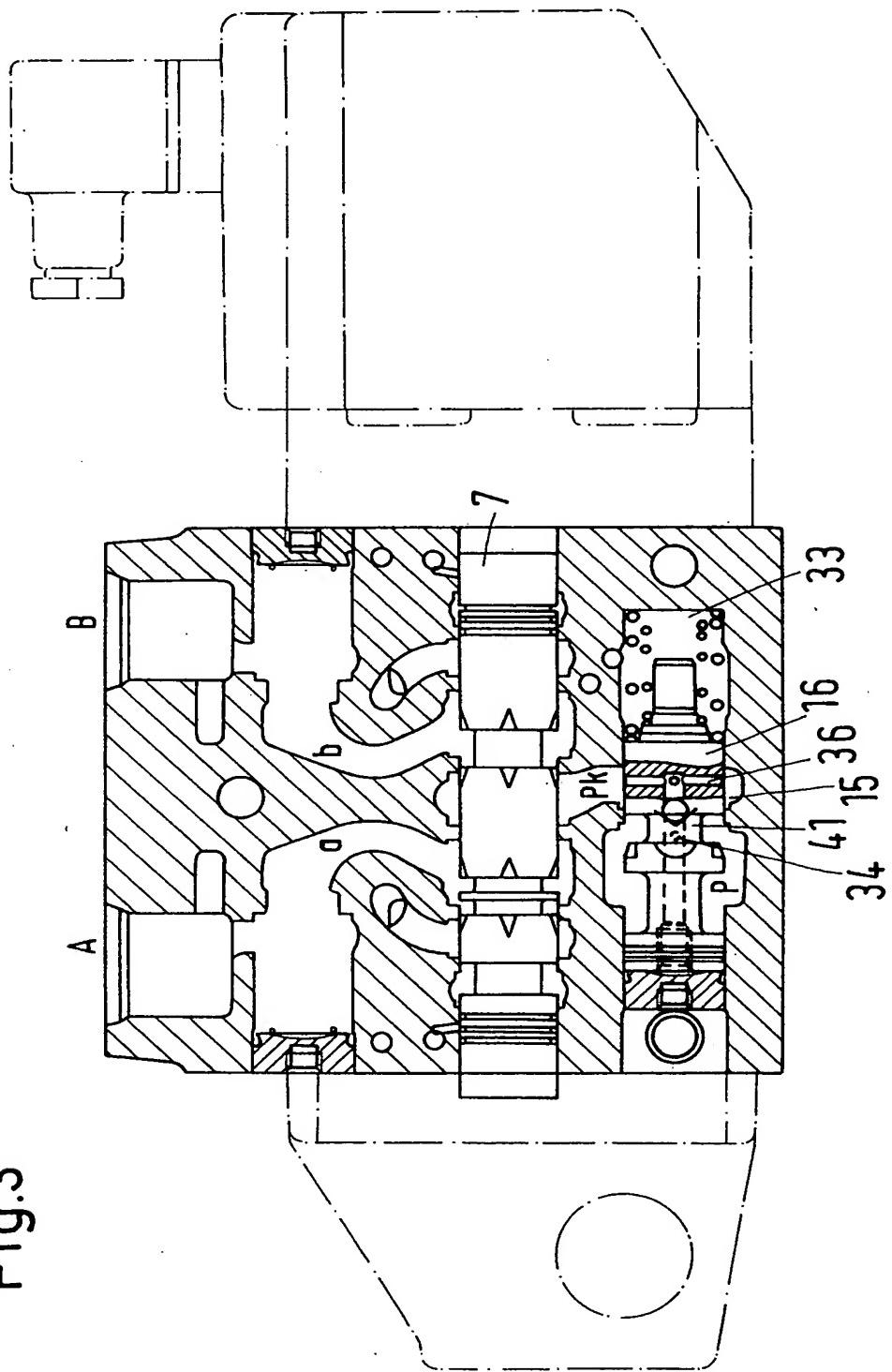


Fig. 3